

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-085756

(43)Date of publication of application : 31.03.1995

(51)Int.CI. H01H 37/00  
H01H 37/46

(21)Application number : 05-249878 (71)Applicant : SUMITOMO SPECIAL METALS CO LTD

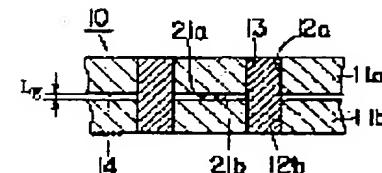
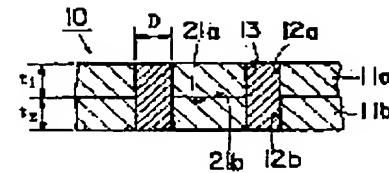
(22)Date of filing : 10.09.1993 (72)Inventor : YASUOKA MASATO

## (54) SWITCH

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a switch excellent in mass productivity with the less number of part items and having a stable characteristic.

CONSTITUTION: In a switch 10, a Kovar alloy plate (29Ni-17Co-the remaining Fe) having a plurality of through-holes 12a, 12b is used as a pair of metal plates 11a, 11b, so that a bonding member 13 consisting of an epoxy resin having electric insulating property is not interposed between the opposed surfaces 21a, 21b of the metal plates 11a, 11b. The metal plates 11a, 11b are laminated and integrated together by the bonding member 13 filled in the respective through-holes 12a, 12b, and terminals 15a, 15b to be connected to a power source are fixed to and arranged on both main surfaces of the metal plates 11a, 11b. When the current carried to the switch 10 exceeds a fixed quantity, both the metal plates 11a, 11b are heated by the bonding member (epoxy resin) 13, the opposed surfaces 21a, 21b are mutually separated to form a cavity on the basis of the thermal expansion difference between them (the thermal expansion coefficient of the metal plates 11a, 11b < the thermal expansion coefficient of the bonding member 13), and the switch is laid in the opened (OFF) state.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.08.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3138122

[Date of registration] 08.12.2000

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-85756

(43)公開日 平成7年(1995)3月31日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 01 H 37/00  
37/46

識別記号 庁内整理番号

Z 9176-5G  
9176-5G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全5頁)

(21)出願番号 特願平5-249878

(22)出願日 平成5年(1993)9月10日

(71)出願人 000183417

住友特殊金属株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目7番19号

(72)発明者 安岡 正登

大阪府吹田市南吹田2丁目19-1 住友特殊金属株式会社吹田製作所内

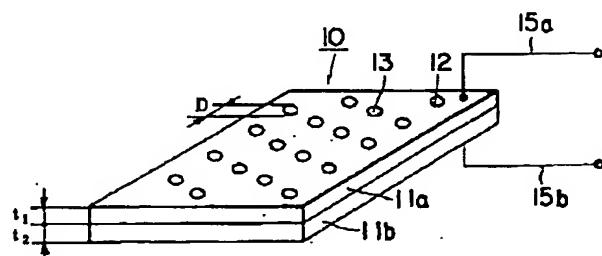
(74)代理人 弁理士 押田 良久

(54)【発明の名称】スイッチ

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 部品点数も少なく量産性に優れ、しかも安定した特性を有するスイッチの提供。

【構成】 スイッチ10は一対の金属板11a, 11bとして複数の貫通孔12a, 12bを有するコバルト合金板(29Ni-17Co-残Fe)を用い、一対の金属板11a, 11bの対向面21a, 21b間に電気的に絶縁性を有するエポキシ樹脂からなる接合部材13が介在しないようにして、各々貫通孔12a, 12bに充填された接合部材13によって積層一体化され、金属板11a, 11bの両主面には電源に接続する端子15a, 15bが固定配置されている。スイッチ10に流れ电流が一定量を超えると金属板11a, 11bとともに接合部材(エポキシ樹脂)13が加熱することとなり、これらの熱膨張差(金属板11a, 11bの熱膨張係数 <接合部材13の熱膨張係数)に基づき、対向面21a, 21bが離反して空隙形成され、スイッチが開(OFF)状態になる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも1以上の貫通孔を有する1対の金属板を、前記貫通孔に配置する各々金属板の熱膨張係数より大きな熱膨張係数を有し、かつ電気的に絶縁性を有する接合部材にて積層一体化し、金属板と接合部材との熱膨張差に基づいて一对の金属板の電気的な接続を開閉することを特徴とするスイッチ。

【請求項2】接合部材が合成樹脂であることを特徴とする請求項1に記載のスイッチ。

【請求項3】一对の金属板のうち少なくとも一方が複数の金属板を圧接一体化したクラッド材であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のスイッチ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、種々の電気装置における過電流や過熱に対する保護装置等に使用されるスイッチに係り、特に、部品点数が少なく非常に簡単な構造からなり、しかも安定した特性を有するスイッチに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、モーターの駆動電源における過電流の保護装置やヒーターの温度制御等に使用されるスイッチとしては、バイメタル式スイッチや感熱磁性体を使用した感熱リードスイッチ等種々の構成が知られている。

【0003】最近は装置の小型化や低価格化の要求から、これらのスイッチも極力部品点数が少なく簡単な構造からなり、しかも量産性に優れた構造が望まれている。そこで、多くの電気装置において、上記のバイメタル式スイッチ等に比べて小型で簡単な構造からなり、比較的量産性に優れ低価格なスイッチとしてPTC (Positive temperature coefficient: 正温度係数) 素子を用いたスイッチが用いられている(特開昭55-82313号、特開昭55-98801号、特開昭56-32637、特開昭61-234502号)。

【0004】すなわち、PTC素子とは、電導性ポリマーにカーボンブラック等の電導性粒子を分散したもので、正の温度抵抗係数を有し、通常は低電気抵抗であるが、ある一定以上の電流が流れたり、温度が上昇した場合に高電気抵抗状態に移行する性質をもっており、一对に電極間に配置され、スイッチを構成する。

【0005】このような構成において、板状電極2a, 2bに接続する端子3a, 3bから電流を流すと、通常の使用状態においては、電導性ポリマー中の電導性粒子が密に接触しており通電状態を維持するが、過電流が流れるとPTC素子1の温度が上昇すると電導性ポリマーが膨張し、電導性ポリマー中の電導性粒子の接触状態に変化が起き、急激に電気抵抗が上昇して、最終的にPTC素子1中を流れる電流が遮断されることとなる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、PTC素子を用いたスイッチは非常に簡単な構造からなり、また小型化も可能であることから種々の電気装置に使用されているが、電気抵抗特性が電導性ポリマー中に分散するカーボンブラック等の電導性粒子の分散状態の影響を受けることから、量産規模において、これらの電導性粒子の分散状態を一定にすることは困難であり、特性のバラツキが大きく、また、作動時の電流量を任意に選定し難いと言う問題点を有していた。

【0007】この発明は、上記の問題点を解決することを目的とするもので、上記のPTC素子を用いたスイッチより一層簡単な構造からなり、部品点数も少なく量産性に優れ、しかも安定した特性を有するスイッチの提供を目的とするものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】この発明は、上記の目的を達成するために種々検討した結果、金属板と合成樹脂等の熱膨張係数の異なる部材を積層一体化し、それらの

熱膨張差を活用することによってスイッチ機能を有する構成体が得られることを知見し、特に、その積層一体化構造を工夫することによって、それらの熱膨張差を最も有効に活用して目的を達成したものである。

【0009】すなわち、この発明は、少なくとも1以上の貫通孔を有する一对の金属板を、前記貫通孔に配置する各々金属板の熱膨張係数より大きな熱膨張係数を有し、かつ電気的に絶縁性を有する接合部材にて積層一体化し、金属板と接合部材との熱膨張差に基づいて一对の金属板の電気的な接続を開閉することを特徴とするスイッチである。また、好ましい構成として上記接合部材が合成樹脂からなるスイッチ、一对の金属板のうち少なくとも一方が複数の金属板を圧接一体化したクラッド材からなるスイッチを併せて提案する。

## 【0010】

【作用】この発明のスイッチの作用を図1、図2、図3に示す一実施例に基づいて説明する。図1はこの発明のスイッチの概要を示す斜視説明図であり、図2は図1に示すスイッチが閉(ON)状態にある場合の部分縦断説明図、図3は図1に示すスイッチが開(OFF)状態にある場合の部分縦断説明図である。図に示すスイッチ10は、一对の金属板11a, 11bとして複数の貫通孔12a, 12bを有するコバルト合金板(29Ni-17Co-残Fe)を用い、各々貫通孔12a, 12bに充填されたエボキシ樹脂からなる接合部材13によって、積層一体化されている。

【0011】さらに、一对の金属板11a, 11bの両面(図中上面)には電源(図示せず)に接続する端子15a, 15bが固定配置されている。なお、一对の金属板11a, 11bと接合部材13との一体化に際しては、図2に示すように、一对の金属板11a, 11b

の対向面 21 a, 21 b 間に電気的に絶縁性を有するエポキシ樹脂からなる接合部材 13 が介在しないようにして、室温にて該接合部材 13 を硬化し一体化している。すなわち、一対の金属板 11 a, 11 b の対向面 21 a, 21 b が直接接触するような状態において一体化されている。

【0012】したがって、端子 15 a, 15 b を介してスイッチ 10 に電流を流した場合、所定の電流までは、図 2 の状態を維持し、スイッチが閉 (ON) 状態となる。しかし、スイッチ 10 に流れる電流が一定量を超えると金属板 11 a, 11 b とともに接合部材 (エポキシ樹脂) 13 が加熱することとなり、これらの熱膨張差 (金属板 11 a, 11 b の熱膨張係数 < 接合部材 13 の熱膨張係数) に基づき、図 3 に示すように一対の金属板 11 a, 11 b の対向面 21 a, 21 b が離反して空隙 (Lg) 14 が形成され、結果として電気的な導通が遮断されることとなる。すなわち、スイッチが開 (OFF) 状態になる。

【0013】以上の説明では、スイッチ 10 が通電によって加熱された場合において説明したが、スイッチ 10 が配置されており雰囲気の温度上昇によって加熱された場合においても同様な作用をする。すなわち、この発明のスイッチが過電流や過熱に対する保護装置等に使用することが可能であることが分かる。

【0014】この発明のスイッチを構成する一対の金属板は、該金属板に形成されている貫通孔に配置される接合部材が有する熱膨張係数に比べ小さな熱膨張係数を有する材料であれば、良く、例えば、Al, Cu, Ni, Fe からなる金属板やこれらを主成分とする合金からなる金属板の他、Fe-Ni-Co 合金、Fe-Ni-Cr 合金、Fe-Ni 合金、Fe-Cr 合金等の低熱膨張合金からなる金属板、さらに、複数の異なる熱膨張係数を有する材料を圧接一体化したクラッド材からなる金属板等が適用可能である。形状も図示の如き短形板状に限定されるものではなく、円板状等、配置条件等に応じて選定することが望ましい。

【0015】また、これらの金属板に形成される貫通孔の形状も横断面が真円形に限らず、加工性や接合部材との接合強度等を考慮して、楕円形、三角形、短形等種々の形状を選定することが望ましい。また、貫通孔の大きさは単に接合部材との接合強度に影響するだけでなく、該スイッチに流れる電流値を規定することとなり、使用目的に応じて貫通孔の大きさ、即ち開口率を選定することが望ましい。

【0016】この発明のスイッチに流れる電流値を規定する構成としては、上記金属板の開口率の他、金属板の各々対向面の形状を単純な平面とするだけでなく、例えば、金属板の各々対向面のうち少なくとも一方に複数の突条を形成したり、突起を形成したりして、スイッチが閉 (ON) 状態の時の接觸面の大きさを調整することに

よっても調整できる。

【0017】一対の金属板を積層一体化する接合部材は、各々金属板の熱膨張係数より大きな熱膨張係数を有し、かつ電気的に絶縁性を有するものであれば、良く、一対の金属板を積層一体化する際の作業性や、熱膨張係数の差異等を考慮するとエポキシ樹脂、フェノール樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、ABS樹脂等の合成樹脂が好ましく、また、ポリウレタン、ビニルウレタン、ポリアミド、ポリイミド、ゴム等の使用も可能である。

【0018】これらの一対の金属板と接合部材との接合強度を高めるためには、前記のように金属板に形成する貫通孔の形状を工夫したり、貫通孔内周面の粗度を大きくする等の手段が採用できるが、図 4 に示すように、各々の貫通孔 12 の開口側にテーパー部 22 a, 22 b を形成したり、図 5 に示すように、接合部材 13 の両端部に貫通孔 12 の内径より大きな外径を有する頭部 13 a, 13 b を形成したり、さらに、図 6 に示すように、一対の金属板 11 a, 11 b の両主面を被覆するように金属板被覆部 13 c, 13 d を形成する等の構成が採用できる。

【0019】図 7 及び図 8 は、一対の金属板の各々対向面の接觸面の大きさを調整する構成の一実施例であり、図 7 においては金属板 11 a, 11 b の各々対向面に幅 W からなる複数の突状部 23 a, 23 b を形成した構成、図 8 においては金属板 11 a, 11 b の各々対向面に複数の突起部 24 a, 24 b を形成した構成を示している。図 9 及び図 10 は、一対の金属板をそれぞれクラッド板として構成からなる一・実施例であり、図 9 においてはそれぞれ外側には電気抵抗が高い Fe-Ni-Co 合金板 11 a, 11 b を配置し、対向面側には電気抵抗が小さな Cu 板 11 a', 11 b' を配置した構成、図 10 においてさらに対向面側に配置された Cu 板 11 a', 11 b' に幅 W からなる複数の突状部 25 a, 25 b を形状した構成を示している。

【0020】この発明のスイッチは、以上に説明した実施例の構成に限定されるものではなく、要求されるスイッチング特性に応じて、一対の金属板と合成樹脂等からなる接合部材の材質や形状、寸法等を選定することにより種々の構成を採用することが可能である。

【0021】

【実施例】

実施例 1

図 1 に示すような、孔径 D が 0.8 mm からなる複数の貫通孔 12 を開口率が 34.1% となるように形成した一辺 15 mm、厚さ (t<sub>1</sub>, t<sub>2</sub>) 0.3 mm の一対の正方形 Cu 板 11 a, 11 b (熱膨張係数: 160 × 10<sup>-6</sup> / °C, 0 ~ 100 °C) を、該貫通孔 12 内に充填してエポキシ樹脂からなる接合部材 13 (熱膨張係数: 2.6 × 10<sup>-6</sup> / °C, 0 ~ 100 °C) を室温にて硬化して積層一体化し、この発明のスイッチ 10 を作成した。端子

15a, 15b間に3Vの乾電池を接続し、0.45Wの電球を点燈させた状態において、前記のスイッチを炉内に配置し、炉内温度を上昇したところ、150°Cにおいて電球が消燈した。すなわち、スイッチが閉(ON)状態から開(OFF)状態に移行し、その状態を維持した。同様の実験を複数回繰り返したが、同様な結果を得た。

【0022】実施例2

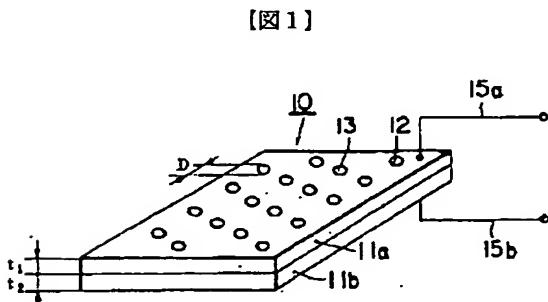
図9に示すような、それぞれ外側には幅、長さが10×20mm、厚さ( $t_{11}$ ,  $t_{21}$ )0.425mmの電気抵抗が高い矩形Fe-Ni-Co合金板11a, 11b(熱膨張係数:  $12 \times 10^{-6}/\text{°C}$ , 0~100°C)を配置し、対向面側には幅、長さが10×20mm、厚さ( $t_{12}$ ,  $t_{22}$ )0.025mmの電気抵抗が小さなCu板11a', 11b'(熱膨張係数:  $160 \times 10^{-6}/\text{°C}$ , 0~100°C)を配置した構成からなる一对のクラッド板( $t_1 = t_2 = 0.45\text{ mm}$ )に孔径Dが1.5mmからなる複数の貫通孔12を開口率が22.4%となるように形成し、該貫通孔12内とともにクラッド板両主面を被覆するようにしてエポキシ樹脂からなる接合部材13(熱膨張係数:  $2.6 \times 10^{-6}/\text{°C}$ , 0~100°C)を充填し、さらに室温にて硬化して積層一体化し、この発明のスイッチを作成した。端子15a, 15b間に一定時間所定の直流電流を印加しながら、該直流電流を徐々に増加させたところ、12V×20Aの直流電流を印加した際に1.5秒でスイッチが閉(ON)状態から開(OFF)状態に移行し、その状態を維持した。同様の実験を複数回繰り返したが、同様な結果を得た。

【0023】

【発明の効果】この発明は、上記の実施例からも明らかのように、非常に簡単な構成であるにも拘わらず、再現性のあるスイッチング特性を示し、部品点数も少なく量産性に優れ、しかも安定した特性を有するスイッチの提供を可能とするものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例であるスイッチの概要を示す斜視説明図である。



6

【図2】図1のスイッチが閉(ON)の状態を示す縦断面説明図である。

【図3】図1のスイッチが開(OFF)の状態を示す縦断面説明図である。

【図4】この発明の他の実施例を示す縦断面説明図である。

【図5】この発明の他の実施例を示す縦断面説明図である。

【図6】この発明の他の実施例を示す縦断面説明図である。

【図7】この発明の他の実施例を示す縦断面説明図である。

【図8】この発明の他の実施例を示す縦断面説明図である。

【図9】この発明の他の実施例を示す縦断面説明図である。

【図10】この発明の他の実施例を示す縦断面説明図である。

【図11】従来のスイッチの概要を示す縦断面説明図である。

【符号の説明】

1 PTC素子

2a, 2b 板状電極

3a, 3b 端子

10 スイッチ

11a, 11b 金属板

11a', 11b' Cu板

12, 12a, 12b 貫通孔

13 接合部材

13a, 13b 頭部

13c, 13d 金属板被覆部

14 空隙

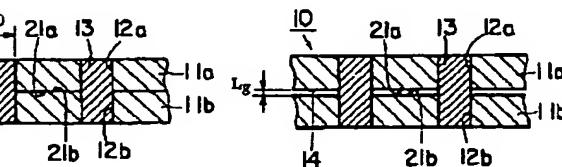
15a, 15b 端子

21a, 21b 対向面

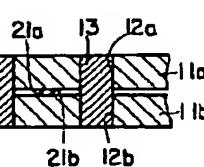
22a, 22b テーパー部

23a, 23b, 24a, 24b, 25a, 25b 突状部

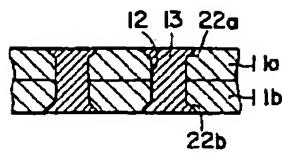
【図2】



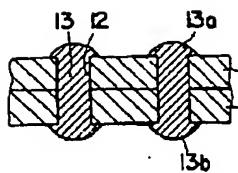
【図3】



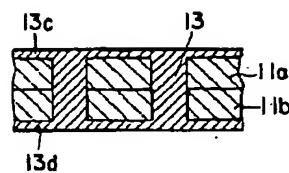
【図4】



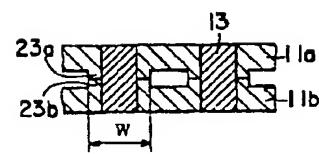
【図5】



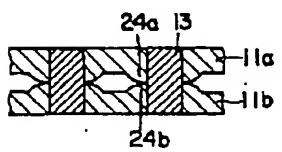
【図6】



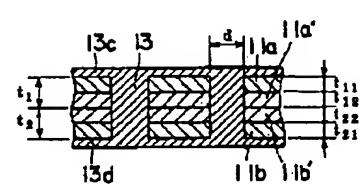
【図7】



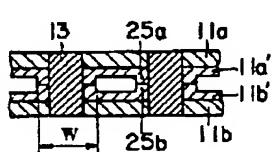
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

